Münster.1933.No 607

Med Diss.

Aus dem Knappschafts-Krankenhaus B.-Langendreer
Chefarzt Dr. Friedemann

Über röntgenologische Veränderungen der Ellenbogengelenke nach Schädigung durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen insbesondere bei Bergleuten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

eingereicht von

Rudolf Zölzer

aus Bochum-Langendreer

1933

Druck: H. Pöppinghaus o. H.-G., Bochum-Langendreer.

Referent: Prof. Dr. Coenen
Leiter der chirurg. Universitäts-Klinik Münster (Westf.)

Gedruckt mit Genehmigung
der med. Fakultät der Westfäl. Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.).

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die außerordentliche Zunahme der Verwendung von Preßluftwerkzeugen jeder Art in den verschiedensten industriellen Teilgebieten innerhalb einer Zeit von vielleicht einem Jahrzehnt hat naturgemäß auch zu einer erheblichen Zunahme von solchen Erkrankungen geführt, welche als Schädigungen durch die Bedienung dieser Werkzeuge hervorgerufen werden.

Diese Erkrankungen haben in letzter Zeit allgemeines ärztliches Interesse erlangt, insbesondere in der Unfallmedizin, seit durch eine Verordnung des Reichsarbeitsministeriums vom 11. 2. 1929 Erkrankungen der Muskeln, Knochen und Gelenke durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen zu entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten erklärt wurden.

In den amtlichen Nachrichten der Reichsversicherung im Jahrgang 1929, Heft 1, heißt es: „Die ständig zunehmende Verwendung von Preßluftwerkzeugen jeder Art zum Hämmern, Bohren, Stemmen, Nieten und dergl. läßt trotz der bisher in geringem Umfange beobachteten Erkrankungen eine Unterstellung unter die Unfallversicherung als dringend wünschenswert erscheinen, damit möglichst frühzeitig auch alle Maßnahmen zur Hintanhaltung ergriffen werden."

Bevor jedoch, dem Zwecke dieser Arbeit entsprechend, auf eine ausführliche Schilderung von solchen Erkrankungsformen eingegangen wird, welche durch Preßluftwerkzeugarbeit hervorgerufen werden, müssen einige technische Vorbemerkungen als notwendig vorausgeschickt werden.

Die Verwendung von Druck- bezw. Preßluft als kraftauslösendes Moment hat wohl zum ersten Male im Jahre 1839 in einem französischen Bergwerk stattgefunden. Diese Methode wurde damals aber nicht weiter ausgebaut, sie geriet schnell wieder in Vergessenheit. Amerika legte erst den eigentlichen Grund zu der heute so modernen Preßluftwerkzeug-

industrie. Es wurde nämlich im Jahre 1877 in San Francisco einem Zahnarzt das erste dieser Werkzeuge patentiert. Es handelte sich bei diesem Gerät um einen sogenannten Preßluftabklopfer; doch heißt es, daß dieser weniger die Zähne als die „Kinnladen der Patienten bearbeitete".

Die ersten Hämmer fanden trotz dreifacher Mehrleistung gegenüber der Handarbeit keinen Anklang, nicht zuletzt scheiterte ihre Einführung an der ablehnenden Haltung der Arbeiter. 1883 brachten dann die Amerikaner die ersten brauchbaren Modelle in den Handel. Die Einführung dieser Geräte in Deutschland gestaltete sich nur sehr langsam. Im Jahre 1900 ordnete Kaiser Wilhelm II. die Ausstattung der Flensburger Werft in großem Umfange mit Preßluftwerkzeugen an.

Dem Deutschen Bergbau als wohl dem größten Anwendungsgebiet dieser Werkzeuge blieb es in der Folge vorbehalten, fortschrittliche Verbesserungen und Neuerungen in technischer Hinsicht durchzuführen.

Die eigentlichen Vorläufer der Preßluftwerkzeuge z. B. im Kohlenbergbau waren früher die Spitz- und Breithacke. Ihre richtige Anwendung gehörte zu einer gewissen Kunstfertigkeit. Zeitigten dieselben in weicher Kohle durchaus befriedigende Ergebnisse, so waren in fester Kohle die Leistungen doch zu gering. Man griff deshalb zum Schießen. Hierbei ergaben sich folgende Nachteile: großer Feinkohlenfall, unreine Kohle, Zerstreuen der Kohle infolge Überladung, Lockerung des Gebirges. In der Fettkohle verursachte das Schießen außerdem Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Das führte zunächst in Frankreich, und zwar nach dem großen Grubenunglück in Courrières im Jahre 1906 zum Schießverbot in der Kohle. Da die Handarbeit allein zu geringe Leistungen brachte, versuchte man dann in größerem Umfange, durch die Erfolge der Maschine auf allen anderen Gebieten angespornt, den Abbau zu mechanisieren. Es entstand so zunächst der Abbau- oder Pickhammer, der unter andern Hilfsmitteln zur Hereingewinnung der Kohle heute eine überragende Stellung einnimmt. Wie daraus hervorgeht, beschränkt sich die An-

wendung dieses Hammers fast ausschließlich auf den Kohlenabbau. Zur Arbeit in härterem Material, zum Bohren im Gestein, gebrauchte man andere Verfahren.

Als man im vorigen Jahrhundert an die Aufgabe herantrat, auch das Bohren zu mechanisieren, glückte zuerst die Lösung des maschinellen Stoßbohrverfahrens mit der Druckluft als Triebmittel. Man übte anfänglich die Technik des Schlagbohrverfahrens und des Drehbohrverfahrens. Aber auch diese erwiesen sich noch nicht als ideal, vor allem noch nicht als wirtschaftlich genug. Als Vorbild dienten die seit den 80 er Jahren bekannten Niet- und Meißelhämmer mit einem durch Druckluft hin- und hergetriebenen freifliegenden Kolben. An die Stelle des Meißels trat dann der Bohrer.

Manche Verbesserungen dieses Hammers folgten, erst 1904 gelang es der Firma Flottmann, die ideale Lösung des lang durchforschten Problems durchzuführen, nämlich der selbsttätigen Steuerung für Gesteinbohrmaschinen mit zwei Einlaßkanälen und entsprechenden Ausströmöffnungen für die Druckluft. Es handelte sich um die Konstruktion der sogenannten Kugelsteuerung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die nach bekanntem Prinzip bewirkte Umsteuerung des Kolbens durch eine Kugel erfolgt, welche unter der Einwirkung des Druckmittels bald den einen, bald den anderen Kanal freigibt. Die hineingepreßte Luft wird als lebendige Kraft in drehende, stoßende, schlagende usw. Bewegung umgesetzt. Damit ist die Wirkungsweise überhaupt eines Preßlufthammers erklärt.

Der Bohrhammer, seit 1905—06 in ständiger Verwendung, führt neben der stoßenden gleichzeitig auch drehende Bewegungen aus. Er wird fast ausschließlich zum Bohren von Löchern im Gestein verwendet, die dann für Sprengungen mit Sprengstoffen beschickt werden. Die Anwendungsweise dieses Hammers ist derart, daß derselbe gegen das Gestein angedrückt und vorgeschoben wird. Der Druck wird nun entweder mit der Schulter, oder in liegender Haltung sogar mit den Füßen ausgeübt. Meist wird jedoch das Ellenbogengelenk dabei in stark winkliger Haltung fest fixiert. Hauptsächlich ist

es dann der Ellenbogen, auf den sich die Rückstoßkraft des Hammers auswirkt.

Ein anderes noch neueres Preßluftgerät im Kohlenbergbau ist der Abbauhammer, seit etwa 1924 zunächst als kleines Modell eingeführt. Die heutigen meist gebräuchlichen Typen haben ein Gewicht bis über 60 Pfund. Der Abbauhammer führt nur stoßende, aber keinerlei drehende Bewegungen aus. Der eigentliche ausführende Teil dieses Gerätes ist entweder ein spitzer oder ein meißelartiger Ansatz, der sich unter den Stoßbewegungen verschiedener Stärke je nach der Beschaffenheit der Kohle um ein gewisses Stück in dieselbe eingräbt. Durch hebelnde Bewegungen wird die Kohle aus ihrem Lager herausgebrochen. Dabei muß das Ellenbogengelenk nun je nach dem Ort der Kohle abwechselnd in die eine und die andere winklige Haltung gebracht werden und vor allem in stets lockerer Bewegung sein. Dies muß im Gegensatz zu dem festgestellten Gelenk bei der Bohrhammerarbeit als besonders wichtig hingestellt werden. Denn infolge der jetzt häufig veränderten Stellung des Gelenks in möglichst lockerer Haltung wird die Rückstoßkraft sich hier noch viel schädlicher auswirken müssen. Technisch bleibt immer noch die wichtige Frage zu lösen, inwieweit sich diese noch beeinflussen lassen kann, deren Größe und Verlauf abhängig ist von der Schlagzahl des Hammers, von der Hammermasse und der Rückprallgeschwindigkeit des Kolbens, die ihrerseits wieder abhängig ist von der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Materials.

Über den Umfang der Verwendung von Preßluftwerkzeugen ließen sich z. Zt. keine genaueren Angaben erhalten. Schon vor dem Kriege, im Jahre 1913 waren 11 000 Bohrhämmer allein im Ruhrgebiet in Anwendung; im Jahre 1926 bereits eine Zahl von 36 000. 1927 stieg dieselbe auf ca. 40 000 an, und nach einer Statistik des preußischen Bergbaues wurden Ende 1929 45 701 Bohrhämmer und 98 855 Abbauhämmer verwendet. Dazu kommen natürlich noch die Zahlen des Bergbaues in den außerpreußischen Gebieten, sowie alle übrigen Anwendungsgebiete der Industrie.

Obgleich derartige Werkzeuge in steigendem Maße in Gebrauch kamen, waren über Schädigungen infolge Arbeit

mit denselben bis zum Jahre 1929 noch verhältnismäßig wenig Angaben im Schrifttum vorzufinden. Nach Angaben Haeners hat Loriga in einem Referat aus dem Jahre 1910 die ersten Mitteilungen gemacht. Loriga glaubte damals, daß sich keine besonderen Krankheiten angeben ließen, die nachweislich auf die Verwendung von Druckluftwerkzeugen zurückzuführen wären, und daß alle hierbei beobachteten Krankheitserscheinungen auf Übermüdung und Überanstrengung der Muskulatur und des Nervensystems beruhten.

Veröffentlichungen in den folgenden Jahren berichten hauptsächlich über Schädigungen auf nervösem Gebiete. Curschmann teilt aus dem Jahre 1911 die Beobachtungen des Falles einer ascendierenden Neuritis des rechten Nervus ulnaris mit. Ähnliche Erfahrungen wurden im russischen Schrifttum 1928 bekanntgegeben (Gruber, Gritz, Belgow, Lewina und Mendeljeiva). Diese Verfasser berichten über Empfindungsstörungen, über die Frage der traumatischen Neuritis, über Steigerung der reflektorischen musculären und vasomotorischen Erregbarkeit und über den Nystagmus. In dem französischen Schrifttum aus dem Jahre 1927 finden sich Arbeiten von Long und Naville. Diese berichten außer über nervöse auch über Gelenkschädigungen. Den Verfassern erschien die Gefahr der Erkrankung bei Mechanikern, die die Instrumente festhalten und leiten müssen, größer als bei Bergarbeitern, die diese Preßluftgeräte nur im Gleichgewicht zu halten hätten.

Holtzmann beschrieb im Zentralblatt für Hygiene 1926 2 Fälle von Beschwerden im Schultergelenk. Derselbe hatte ähnliche Fälle im Schrifttum noch nicht vorgefunden. Nach seiner Ansicht sei das Leiden anscheinend nicht häufig und mache sich erst nach 20jähriger Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug bemerkbar. Vorwiegend Erhebungen über Preßluftschädigungen bei Bergarbeitern hat Beintker angestellt und entsprechende Mitteilungen in den Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Medizinalverwaltung aus dem Jahre 1927 gemacht. Über Gelenkschädigungen im Sinne einer Arthritis deformans ist ihm nichts bekannt geworden. Auch konnten

ihm von anderen Ärzten des Ruhrgebiets keine entsprechenden Beobachtungen mitgeteilt werden. Es wurde von ihm nur über allgemeine Störungen berichtet, die er als Folge der Preßluftarbeit für möglich hielt.

3 Jahre später veröffentlicht derselbe in einer weiteren Arbeit 3 Fälle einer der progressiven Muskelatrophie ähnlichen Erkrankung der Armmuskulatur bei Bergleuten, die mit Abbauhämmer arbeiteten. Von gleichzeitiger Gelenkschädigung wird in dieser Arbeit nichts erwähnt. Aus dem gleichen Jahre datieren von Maria Seyring im Archiv für Gewerbepathologie Beobachtungen über Gelenkschädigungen hauptsächlich des rechten Ellenbogengelenks durch Bohr- und Abbauhämmer. Die klinische Diagnose dieser Veränderungen wird sehr verschieden gestellt: Arthritis deformans, Myositis ossificans, Osteochondritis dissecans, Chondromatose. In einem Falle konnte Verfasserin feststellen, daß Schädigungen bereits nach 3 Jahren auftraten, bei den übrigen nach einer Dauer von 6—10 Jahren.

Weitgehende Klärung auf diesem Gebiete brachten erst in den letzten Jahren umfangreiche Beobachtungen und Untersuchungen von Rostock aus dem „Bergmannsheil" zu Bochum, dessen Ergebnisse in einer Reihe von Arbeiten besonders aus den Jahren 1930 und 1931 niedergelegt sind. Kurz nach dem Bekanntwerden der eingangs erwähnten Verordnung des Reichsarbeitsministers vom 11. 2. 1929 ordnete die Sektion II der Knappschaftsberufsgenossenschaft an, daß alle eingehenden Entschädigungsgesuche im „Bergmannsheil" zu Bochum bearbeitet und dortselbst alle derartigen Fälle begutachtet werden sollten. Alle zur Begutachtung kommenden Fälle sind in der Folge dann von Rostock persönlich untersucht und begutachtet worden, so daß derselbe in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Fülle von Erfahrungen sammeln konnte. Die Zahl seiner Untersuchungen werden von ihm mit 602 Fällen angegeben.

Nach Rostock sind Erkrankungen der Knochen an sich, d. h. mit Ausschluß der Gelenke, bisher nicht beobachtet und auch von ihm nicht festgestellt worden.

Die Art und Weise des Bedienens von Preßluftwerkzeugen macht es verständlich, daß vor allem die Gelenke der Arme eine besondere Beanspruchung erfahren. Rostock konnte keine Schädigungen an den Gelenkenden des Schultergürtels nachweisen. Es sei vorweg bemerkt, daß auch am eigenen Material diese Feststellungen gemacht werden konnten. Fast ausschließlich ist es das Ellenbogengelenk, das in mehr oder weniger starkem Maße beeinflußt wird. Es besteht kein Zweifel, daß das fortwährende Bedienen eines Preßlufthammers, besonders wenn es über längere Zeit hindurch geschieht, zu einer Überanspruchung des Gelenks führen muß, welches in seiner Widerstandskraft schließlich abgeschwächt dann viel leichter Schädigungen ausgesetzt sein kann. Schulte macht auch nicht so sehr die Bohrhammerarbeit, als vielmehr die Abbauhammerarbeit dafür verantwortlich. Er fand nämlich, daß bei fast allen von ihm beobachteten Kranken, welche schwerere Gelenkveränderungen aufwiesen, die einen zum Teil, die anderen jedoch vorwiegend mit dem Abbauhammer gearbeitet hatten.

Vorwiegend findet man das rechte Ellenbogengelenk betroffen, jedoch treten die Gelenkveränderungen auch häufig doppelseitig auf, weil die Arbeitsweise den Bergmann zwingt, das Preßluftgerät abwechselnd mit der einen und der anderen Hand zu bedienen. Dabei werden natürlich bei den Rechtshändern die Veränderungen mehr am rechten Gelenk zu suchen sein, bei reinen Linkshändern mehr am linken Gelenk. Andere wiederum zeigen deswegen hauptsächlich Veränderungen am linken Ellenbogen, weil sie, wie oft genug die Angaben lauten, als geübte Leute für ihre Kollegen mehr Linkshänderarbeit verrichten.

Wie nun Beobachtungen am eigenen Material ergaben, muß es durchaus nicht immer zu Gelenkschädigungen nach Preßluftarbeit kommen. Wenn aber in der Mehrzahl der Fälle solche nachgewiesen wurden, so können sie verschiedener Art sein. Und doch wird es sich nach Betrachtung aller Fälle in ihrer Gesamtheit zeigen lassen, daß es sich um solche handelt, die man fast als typische bezeichnen kann. Aus diesem Grunde ist man auch von verschiedener Seite aus so

weit gegangen, von einem sogenannten Preßluftellenbogen zu sprechen. Schulte macht allerdings darin eine Einschränkung, indem er mitteilt, daß sich gleiche Veränderungen auch bei solchen Leuten nachweisen ließen, welche nachweislich nie mit einem Preßluftwerkzeug gearbeitet hatten.

Kein anderes Hilfsmittel bei der Aufdeckung von Gelenkveränderungen ist mehr geeignet als das Röntgenbild. Erstens gibt es genaueren Aufschluß über ihre Lokalisation, dann über die Art und über die Schwere der Veränderungen. Vor allem läßt es aber auch weitgehende Schlüsse auf die klinischen Erscheinungsformen zu. Die nun folgenden Ausführungen an Hand zahlreicher selbstbeobachteter Fälle haben daher ihr Hauptaugenmerk gerichtet auf die röntgenologische Seite dieser Veränderungen. Zur Beobachtung und röntgenologischen Untersuchung kamen ausschließlich Bergleute des Ruhrbezirks, teils ambulant, teils stationär ins Knappschaftskrankenhaus zu Bochum-Langendreer.

Die Frage, ob immer Schädigungen nach Arbeit mit Preßluftwerkzeugen auftreten müssen, ist bereits oben verneint worden. Man wird natürlich ebensowenig die Formen der sogenannten Altersarthritis am Ellenbogengelenk damit in Zusammenhang bringen wollen, denn bei dieser handelt es sich um eine reine Abnutzungskrankheit, wobei die Ursache in Neigung und Anlage zu suchen sein soll (Infektionen, Stoffwechselveränderungen usw.). Es muß vielmehr die Tatsache einer chronischen äußeren Wirkung (Trauma) sichergestellt sein und diese schafft die Preßluftarbeit, indem durch sie eine funktionelle Überanspruchung, schließlich ein Mißverhältnis zwischen der Stärke der Gelenkknochen und der Beanspruchung durch die Gelenkbewegungen hervorgerufen wird.

Bisher war es noch nicht möglich, durch Vergleich von Röntgenbildern aus der Vergangenheit, auch in einem einzigen Falle die Entwicklung von Gelenkveränderungen zu verfolgen. Ebenso war es unmöglich, eine Klärung durch Vergleich von autoptischen Befunden herbeizuführen. Man mußte sich daher auf das Studium der einzelnen röntgenologischen Zustands-

bilder beschränken. Am ehesten ließen sich noch Anfangsstadien von Gelenkveränderungen bei noch jugendlichen Bergleuten verfolgen, von denen man einmal wußte, in welchem Maße sie Preßluftarbeit verrichtet hatten, dann, wie lange sie diese ausgeübt hatten. Meist kamen sie ambulant wegen zunehmender Gelenkbeschwerden. Die röntgenologische Untersuchung ergab dann in manchen Fällen keinen krankhaften Gelenkbefund. In anderen Fällen zeigte sich oft zunächst als einzige Veränderung, wie die folgende Aufnahme eines rechten Ellenbogengelenks von vorn nach hinten

Abbildung 1.

erkennen läßt, eine feine Knochenzackenbildung von der Gelenkfläche des Humerus ausgehend, an der Grenze etwa von Capitulum und Trochlea humeri. Darüber ein keilförmiger Aufhellungsbezirk von fast derselben Größe wie die Zacke. Sonst regelmäßig verlaufende Gelenklinien, normalgebildete Gelenkenden. Auch die seitliche Aufnahme des erwähnten Falles ergab nichts weiteres.

Diese Aufnahme stammt von einem 33 jährigen Bergmann (Kohlenhauer), der seit Okt. 1916—Januar 1931, also fast 15 Jahre ohne größere Unterbrechung unter Tage gearbeitet hatte, und zwar 1923 4—5 Monate täglich mit Bohrhammer vor Gestein, seit Okt. 1922—1931 ständig mit schweren Abbauhämmern. Zwischendurch hin und wieder Bohrhammerarbeit. Außer einer rechtsseitigen Daumenquetschung waren sonst keine Unfälle vorgekommen. Seit März 1931 aus dem Arbeitsverhältnis entlassen. Zunehmende Gelenkbeschwerden unbestimmter Art rechts werden seit August 1930 bemerkt. Der objektive Untersuchungsbefund ergab keine äußerliche Gelenkformveränderung. Umfang des rechten Vorderarms gegenüber links um ein Zentimeter geringer. Beugung in Winkelgraden gemessen: max. 60°, Streckung 160°, also leichte Beuge- und Streckbehinderung. Keine Gelenkgeräusche. Die grobe Kraft der rechten Hand deutlich herabgesetzt. Linker Ellenbogen o. B. Aufnahme eines linken Ellenbogens von der Seite. (Abbildung 2.)

Abbildung 2.

Die seitliche Aufnahme wurde diesmal, wie auch in allen noch folgenden Fällen wegen der günstigeren Projektionsebene des Gelenks gewählt. Man sieht die Gelenklinie der Ellenzange an zwei Stellen scharf unterbrochen und treppenförmig abgesetzt. Der Defekt der Gelenkfläche stellt sich dar in Form einer tiefen Delle mit ziemlich faseriger Struktur. Das Radiusköpfchen erscheint abgeplattet und an seinem lateralen Rande leicht wulstig ausgezogen. An der

Beugeseite des Humerusschaftes in Höhe des Gelenkkapselansatzes wolkige Verdichtungsschatten, die stellenweise bei scharfer Begrenzung schon feine knöcherne Struktur angenommen haben.

Dieses Röntgenbild wurde von einem 25jährigen Bergmann gemacht, der seit April 1925 im Bergbau beschäftigt ist. Vor Gestein hatte er mit Unterbrechung 1 Jahr lang gearbeitet, mit schwersten Abbauhämmern 2 ½ Jahre vor Kohle. Er ist Linkshänder. 1928 erlitt er einen heftigen Stoß am linken Ellenbogen, indem er beim Wagenschieben ausrutschte und aufschlug. Dieser Unfall sei gleich gemeldet worden. Im Sommer 1929 habe er wegen der sich nun einstellenden Gelenkschmerzen 9 Wochen krankfeiern müssen. Eine angeblich damals vorgeschlagene Operation sei von ihm abgelehnt worden. Jetzt Klagen über zunehmende Gelenkbeschwerden, stechende und brennende Schmerzen im Gelenk, die besonders bei der Arbeit sich einstellten. Es besteht auch das Gefühl, als habe sich im Gelenk etwas festgesetzt. Die äußerliche Unteruchung ergab nichts Auffallendes, insbesondere ließ sich keine Einschränkung der Gelenkbewegungen nachweisen.

Vergleicht man nun beide eben beschriebenen Fälle, so lassen sie ein Gemeinsames an Veränderungen erkennen, nämlich die Defektbildung an den Gelenkflächen, die im zweiten Falle schon besonders ausgeprägt ist. Wie läßt sich diese röntgenologisch erklären? Offenbar kommt es infolge der heftigen Gelenkstöße und Erschütterungen und durch den dadurch gesetzten dauernden traumatischen Reiz zunächst zu einer Schädigung der oberflächlichen Gelenkknorpelschichten. Ob die traumatische Zertrümmerung das erste ist oder die Nekrose (embolisch-mykotische Nekrose nach Axhausen), darüber sind nach der Ansicht von M. B. Schmidt die Meinungen noch sehr geteilt. Am ehesten noch sind die Veränderungen röntgenologisch im Sinne einer sogenannten Osteochondritis dissecans aufzufassen, zumal die Schädigung nicht oberflächlich bleibt, sondern schließlich zu Absprengungen führt. Diese werden nicht nachweisbar sein, da reiner Knorpel sich ja im Röntgenbilde kaum differenziert. Sie werden natürlich zur Darstellung kommen, sobald der abgesprengte Knorpel noch eine kleinste knöcherne Unterlage besitzt. Der weitere Verlauf läßt sich nun so erklären, daß an der Stelle der Schädigung eine Demarkierung der Knorpelknochengrenze erfolgt, entweder durch eine feine bruchähnliche Linie, durch leichte Unregelmäßigkeit der Gelenkgrenze oder wie hier im

2. Falle in Form einer Delle. Die Wiederherstellung kann schließlich weitgehendst in der Art bindegewebiger Vernarbung eintreten.

Daß diese Schädigungsform sehr oft als einzige am Gelenk nachzuweisen gewesen wäre, konnte nach vielen hauptsächlich ambulanten röntgenologischen Beobachtungen nicht festgestellt werden. Viel häufiger kamen die Bergleute meist mit den Klagen akut sich verschlimmernder Gelenkschmerzen dann, wenn die Gelenkveränderungen bereits fortgeschrittener Natur waren. Es ließen die einzelnen Röntgenbilder dann erkennen, daß das oben beschriebene osteochondritische Stadium gegenüber weiteren Veränderungsstadien in den Hintergrund trat, die an Hand der folgenden Fälle veranschaulicht werden.

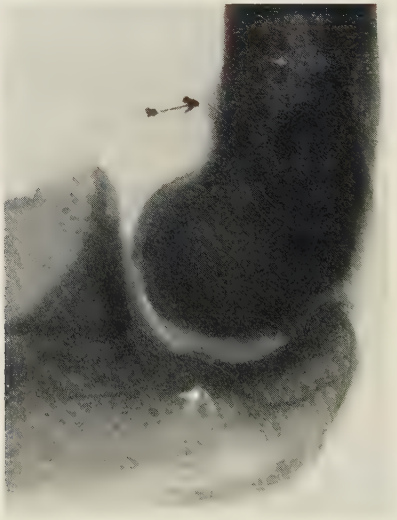

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abbildung 3. Auch hier wieder Zeichen eines wahrscheinlich zuerst aufgetretenen osteochondritischen Prozesses in Form einer Delle in der Mitte der Ellengelenkfläche. Während auf Abbildung *2* schon wulstige Auflagerungen mehr wolkiger Art an der Beugeseite des Humerus zu sehen waren, so zeigt Abbildung 3 jetzt an der gleichen Stelle einen kompakten Wulst mit deutlich knöcherner Struktur. Darunter einen zweiten, eben angedeutet. Das Radiusköpfchen abgeplattet, eine feine zackige Ausziehung am lateralen Rande. Abbildung 4 zeigt dieselben Veränderungen schon etwas stärker entwickelt. Das Radiusköpfchen erscheint jetzt mehr lippenförmig an seinem äußeren Rande ausgezogen, die Knochenwulstbildungen am Humerus massiver. Es wurde bereits beschrieben, daß dieselben in Höhe des Gelenkkapselansatzes sitzen und auch einem Teil des Ansatzes des Musc. brachialis entsprechen. Die genauere Beobachtung nach stereoskopischen Aufnahmen ergibt eine paarige Anlage der-

selben, derart, daß ihre Lokalisation zu beiden Seiten der Mittellinie des Humerus in Epicondylenhöhe ist. Als neu tritt auf diesem Bilde hinzu das Vorhandensein von freien Gelenkkörpern, von denen der eine, eben sichtbar, in der Mitte des Gelenkspaltes liegt, während der andere in Höhe des Kronenfortsatzes der Ulna liegt, zum Teil von diesem verdeckt. Die Unebenheiten in der Begrenzung der Ellengelenkfläche treten jetzt noch viel stärker in Erscheinung. Man wird sich vorstellen können, daß diese Gelenkkörper bereits imstande sind Einklemmungserscheinungen hervorzurufen. Ihr Ursprung muß in der Art knorplig-knöcherner Absprengungen zu suchen sein.

Zu Abbildung 3: Aufnahme eines re. Ellenbogens (seitlich) von einem 41 jährigen Bergmann, der bereits 24 Jahre unter Tage beschäftigt ist. Er hat gelegentlich mit Bohrhammer gearbeitet. Seit 1924 bis heute, fast 8 Jahre ohne größere Unterbrechung mit Abbauhammer vor Kohle tätig. Nur einmal flog ihm ein größeres Stück Kohle vor den re. Ellenbogen, verursachte aber nur geringe Hautabschürfungen. Seit 1929 auftretende Gelenkbeschwerden unbestimmter Art, die während der Arbeit sich weniger, hauptsächlich in der Ruhe bemerkbar machen. Jetzt das Gefühl stechenden und brennenden Schmerzes im Gelenk, die Finger seien oft wie abgestorben. Die äußere Untersuchung ergab keine Gelenkformveränderung. Beuge- wie Streckbewegungen zeigten sich leicht eingeschränkt. Keine Gelenkgeräusche. Muskulatur o. B. Grobe Kraft der rechten Hand gegenüber links etwas herabgesetzt.

Zu Abbildung 4: Aufnahme eines re. Ellenbogens von der Seite von einem 36 jährigen Bergmann, der seit April 1925 im Bergbau beschäftigt ist. Er hat bis heute aber nur in größeren Abständen mit Bohrhammer gearbeitet. 1928 erhielt er einen starken Rückschlag in den rechten Arm beim Aufschieben von Wagen; er hat deswegen nicht krankgefeiert. Sonst keine Unfälle bekannt. Jetzt wird über anhaltende stechende Schmerzen im rechten Ellenbogen geklagt, ebenso über starkes Knacken im Gelenk bei heftigen Bewegungen. Die äußere Untersuchung zeigt keine Gelenkformveränderung, die Muskulatur kräftig. Streckung in Winkelgraden gemessen 165° maximal, Beugung 75° (Normal etwa Streckungsgrad 180°, Beugungsgrad 40—45°). Also stärkere Beugungsbehinderung und nur mäßige Streckbehinderung. Bei stärkerem Widerstand bei Gelenkbewegungen Auftreten eines stark knirschenden, manchmal krachenden Geräusches im Gelenk. Vorspringen eines kleinen knorpelartigen Teiles in der Gegend des Humero-radialgelenks. Pro- und Supinationsbewegungen nicht eingeschränkt. Es muß noch berichtet werden, daß dem Kranken öfter bei ausgiebigen Bewegungen der Ellenbogen plötzlich in rechtwinkliger Stellung stehen blieb. Sicherlich war es dann jedesmal dabei zu Einklemmungen durch die beiden freien Gelenkkörper gekommen. Der linke Ellenbogen ließ keine krankhaften Veränderungen erkennen.

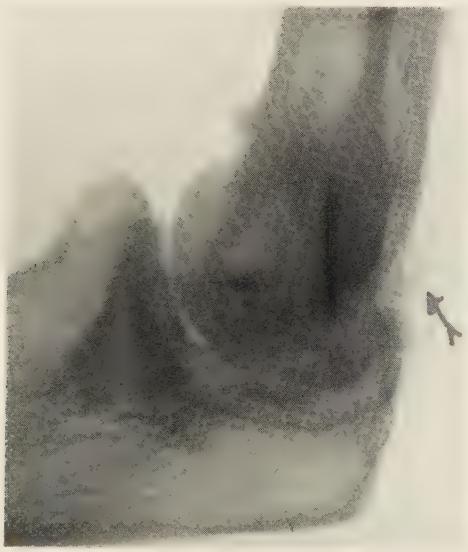

Abbildung 5.

Ein weiteres Stadium von Gelenkschädigung, welches schon für eine gewisse Schwere des krankhaften Gelenkprozesses spricht, ergibt Abbildung 5. Neben den knöchernen Wulstbildungen auf der Beugeseite des Humerus zeigen sich jetzt auch solche auf der Streckseite. Meist kommen diese mit den anderen beschriebenen Veränderungen vergesellschaftet vor. Sichere Zeichen freier Gelenkkörper läßt dieses Röntgenbild sonst nicht nachweisen.

Zu Abbildung 5: Aufnahme eines re. Ellenbogens von der Seite von einem 46 jährigen Bergmann, der seit 1903 bis jetzt unter Tage vor Kohle beschäftigt ist. Er hat mit Bohrhammer, vorwiegend jedoch mit Abbauhammer gearbeitet etwa 13 Jahre lang. Außer geringfügigen Hautabschürfungen sind keine Unfälle zu verzeichnen. Kommt nun mit Klagen über Gelenkschmerzen, die sich meist erst nach der Arbeit einstellen. Nachtruhe deswegen oft gestört, Lähmungs- und Steifigkeitsgefühl, starkes Kribbelgefühl in den Fingern. Klagen auch über nachlassende Kraft im re. Arm. Äußere Untersuchung: Keine Gelenkformveränderung. Bei passiven Bewegungen leichtes knirschendes Gelenkgeräusch. Beugung in Winkelgraden gemessen 90°; Streckung 165°. Also erhebliche Einschränkung der Beugung, nur

leichte Streckbehinderung. Schlaffe Oberarmmuskeln, Pro- und Supination nicht gestört. Die Untersuchung des nicht geröntgeneten linken Ellenbogens ließ beginnende Veränderungen vermuten.

Während man im Verlauf der Schilderung der bisherigen Entwicklungsstadien zunächst von einem reinen osteochondritischen Stadium sprechen konnte, dann von osteochondritischen Veränderungen verknüpft mit ostitischen, vielleicht besser ossifizierenden Prozessen, so stellt das Endstadium von Gelenkveränderungen nach Preßluftschädigung eine deformierende Arthritis dar. Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß eine solche auch auftreten kann bei Leuten, die in ihrem Leben nie Preßluftarbeit verrichteten. Zweckmäßiger wird man dann in den Fällen, wo ein Zusammenhang von Preßluftarbeit und Gelenkschädigung nachgewiesen ist, von einer sogenannten traumatischen Form der Arthritis deformans sprechen. Das Röntgenbild in Abbildung 6 stellt eine solche dar.

Abbildung 6.

Vergleicht man diese Aufnahme mit den vorher gezeigten, so überwiegt jetzt die Deformierung der freien Gelenkenden in Gestalt einer stärker zackigen Ausziehung der hinteren Begrenzung der Ellenzange wie einer wulstartigen Verbreiterung und Ausziehung auch des Kronenfortsatzes der Ulna. An letzterem sieht man außerdem eine feine Bruchlinie, die darauf schließen läßt, daß in kurzer oder nach längerer Zeit der breite arthritische Knochenwulst bei irgendeiner stärkeren Gelenkbewegung zur Absprengung gelangen wird. Daß eine derartige Deformierung zu einer Bewegungseinschränkung führen muß, läßt sich von diesem Röntgenbilde direkt ablesen. Überhaupt kann nach dem Studium vieler Aufnahmen festgestellt werden, daß die häufigsten Absprengungen, die nachher als freie Gelenkkörper imponierten, von den deformierten freien Enden der Ellengelenkfläche ihren Ausgang nahmen. Dies war in manchen Fällen noch erkenntlich an dem teilweise lockeren Zusammenhang mit den eben bezeichneten Stellen. Abbildung 6 zeigt ferner einen fast mandelgroßen, stärkeren Verdichtungsschatten, der wieder an der gleichen, schon vorher definierten Stelle der Humerusbeugefläche sitzt. Es handelt sich um Kalkeinlagerungen größtenteils in den Musc. brachialis selbst aber auch in Teile der Gelenkkapsel, bezw. Gelenkbänder. Man sollte aus diesem Grunde, wenn diese Form der Gelenkveränderung allein auftreten kann, nicht die Diagnose einer reinen Myositis ossificans stellen. Außer stärkeren Unebenheiten in der Begrenzung der Ellengelenkfläche zeigt dieses Bild keine Gelenkkörperbildung.

Diese Röntgenaufnahme eines rechten Ellenbogens von seitlich stammt von einem 47 jährigen Bergmann, der 25 Jahre vor Kohle, seit 1917—1931, also etwa 14 Jahre mit Abbauhammer gearbeitet hatte. Wesentliche Unfälle waren nicht vorgekommen. Kranker kommt jetzt mit den Klagen dauernden Gelenkschmerzes, besonders seien die Schmerzen in Ruhe oft erheblich. Er klagt ferner, die Macht aus dem rechten Arm ginge ihm allmählich ganz verloren. Die äußere Untersuchung ergibt keine wesentliche Gelenkformveränderung. Bei passiven Bewegungen deutlich knirschendes Geräusch und Anschlagegeräusch in rechtwinkliger Beugung. Mäßige Beuge- und stärkere Streckbehinderung (Beugung 65°, Streckung 150°). Etwas schlaffe Oberarmmuskulatur, grobe Kraft der rechten Hand stark herabgesetzt.

Zu welchen grotesken Veränderungsformen am Gelenk fortgesetzte Preßluftwerkzeugarbeit über viele Jahre hinaus

führt, erläutern die nächstfolgenden Röntgenaufnahmen in Abbildung 7 und 8.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

Die auffälligsten Veränderungen auf beiden Bildern sind zwei große, scharf begrenzte und fein strukturierte Gebilde, das eine Mal von etwa Taubeneigröße und Form, das andere Mal von der Art einer großen Schale vor der Beugeseite des Humerusschaftendes gelegen. Dabei werden die Grenzlinien des letzteren noch teilweise überlagert, fast bis zur Mittellinie. Auf der Aufnahme von vorn nach hinten projizieren sich beide Gebilde auf die Gegend etwas oberhalb des lateralen Condylus humeri, indem sie auch hier denselben noch zum Teil überlagern. Es läßt sich nun bei genauerer Beobachtung feststellen, daß diese Gebilde, anscheinend freiliegend, in keinem eigentlichen Zusammenhange mit dem angrenzenden Knochen stehen; dafür spricht die scharfe Abgrenzung gegenüber diesem. Betrachtet man Abbildung 7 für sich allein, so könnte man zunächst der Auffassung sein, es handle sich hier um einen großen, freien Gelenkkörper, zumal die Lokalisation nach dem Vorherbeschriebenen durchaus nicht atypisch wäre. Außerdem würde die Annahme eines solchen noch bestärkt, da sich in diesem Falle noch weitere Gelenkkörper innerhalb des Gesenkspaltes nachweisen lassen, die allerdings von wesentlich anderer Konfiguration und Struktur sind. Es ist auch bekannt, daß freie Gelenkkörper infolge eines dauernden traumatischen Reizes aus anfänglich kleinen Absprengungen zu enormer Größe im Laufe der Zeit anwachsen können. Vergleicht man jetzt Abbildung 8 mit der vorherbeschriebenen, so sieht man die in Frage stehende Gelenkveränderung noch viel ausgedehnter. Auffallend ist, daß nicht allein die Beugeseite des Humerus, sondern auch dessen Streckseite, ebenso die Gegend etwas unterhalb des proximalen Radioulnargelenks betroffen ist. Die Tatsache der letzterwähnten Lokalisationsstellen spricht aber nunmehr gegen die Annahme freier Gelenkkörperbildung im üblichen Sinne. Es wird sich hier um Neubildungsprozesse handeln, die von der Gelenkkapsel selbst ausgehen und röntgenologisch Enchodrome oder Osteome darstellen, deren Vorkommen bei der Arthritis deformans beschrieben worden ist. Letztere können aus Knorpel und Knochen zusammengesetzt sein, und von ihrer Basis abgetrennt werden. Manche letzt-

genannten Körper werden direkt durch das Trauma isoliert, andere nur teilweise gelöst und erst nachträglich abgetrennt. (M. B. Schmidt). Differentialdiagnostisch wäre neben den äußerst selten vorkommenden primären Gelenkgeschwülsten noch die sogenannte Gelenkchondromatose zu erwägen, deren Diagnosenstellung noch häufig im Schrifttum zu lesen ist, obwohl sie als Folge einer Preßluftschädigung bisher nicht beobachtet wurde. Bei dieser wird die ganze Gelenkgegend von einem wolkigen Schatten eingenommen, hervorgerufen durch eine mitteldichte bis dichte Masse. Die Oberfläche dieser Verdichtungen sieht gelappt, eingekerbt, meist papillös aus. Die Innenstruktur nimmt getupfeltes Aussehen an, wobei die Tupfen als Verkalkungen und Verknöcherungsherde anzusprechen sind (H. Meyer).

Beobachtet wurde diese obenbeschriebene Veränderungsform am eigenen Material nur in 4 Fällen. Sonst überwogen mehr die Veränderungen einer fortgeschrittenen deformierenden Arthritis, die auf Abbildung 7 und8 schon recht erheblicher Natur sind. Insbesondere wird die Schwere des deformierenden Prozesses kenntlich in beiden Fällen an der Ausweitung der Ellengelenkfläche. Im Fall 7 außerdem das Vorhandensein mehrerer freier Gelenkkörper, von denen der größte bei tieferer Schattendichte in der hinteren Gelenkhöhle zu liegen scheint.

Zu Abbildung 7: Röntgenaufnahme eines rechten Ellenbogens von seitlich von einem jetzt 51 jährigen Bergmann, der von 1914—1931 im Bergbau unter Tage beschäftigt war. Mit Bohrhammer hat er höchstens 1 Jahr gearbeitet, mit Abbauhammer über 12 Jahre. 1924 angeblich Schulterquetschung rechts, keine Fraktur nachgewiesen. Sonst keine ernstlichen Verletzungen bekannt. Seit 1931 Berufsinvalide hauptsächlich auf Grund seiner Gelenkveränderungen. Jetzige Klagen: Stiche, Schmerzen, die von der Ellenbeuge bis in den Unterarm ausstrahlen, schlimmer werdend bei der Arbeit. Kribbelgefühl und Taubheitsgefühl in beiden Händen. Leichte Verrichtungen, besonders aber das Anziehen kann nur sehr mühevoll unter Schmerzen ausgeführt werden. Nachtruhe oft gestört. Die äußere Untersuchung zeigt ein verbreitertes Gelenk auch der linken Seite nach lateral. Beugung in Winkelgraden gemessen: rechts 70° max. links 70° max. Streckung gemessen: rechts 155° max. links 165° max.; also beiderseits mittelstarke Beugungs- und Streckungsbehinderung. Pro- und Supinationsbewegungen ebenso eingeschränkt und schmerzhaft. Armmuskulatur besonders rechts schlaff. Grobe Kraft beider Hände stark herabgesetzt Ob am linken Ellenbogengelenk ebensolche Veränderun-

gen in gleichem Ausmaße bestehen, ließ sich nicht feststellen, da ein Röntgenbild von demselben nie angefertigt wurde. Sicherlich würden sich auch hier fortgeschrittene verbildende Prozesse nachweisen lassen.

Zu Abbildung 8: Röntgenaufnahme eines linken Ellenbogens von der Seite von einem jetzt 54 jährigen Bergmann, der von 1895—Mai 1930 unter Tage gearbeitet hatte. Seit 1906—1930 ohne größere Unterbrechung mit Bohr- und Abbauhammer gearbeitet. Wie er angibt, mehr vor Kohle mit Abbauhammer. 1902 Ober- und Unterschenkelbruch rechts, sonst keine wesentlichen Unfälle, insbesondere kein größeres Gelenktrauma bekannt. 1929 Knappschaftsinvalidität, 1930 Reichsinvalidität. Wesentliche Beschwerden angeblich erst 1920 aufgetreten, die aber in den 3 letzten Jahren sich zusehends verschlimmerten. Jetzt auch nachts auftretend, so daß der Schlaf meist erheblich gestört sei. Krampfartige Schmerzen im rechten Ellenbogen, Gefühl des Abgestorbenseins beider Hände. Die äußere Untersuchung zeigt den linken Ellenbogen auffallend verbreitert. Auf der Medianseite des Humerus etwas oberhalb der Ellenbeuge ist eine härtere Geschwulst tastbar, die als sehr druckempfindlich angegeben wird. Beugung kann links nur bis 80° ausgeführt werden, rechts bis 70°. Streckung links bis 150°, rechts ebenso 150° (in Winkelgraden gemessen). Also starke Einschränkung der Beugung und Streckung beiderseits. Bei passiven Gelenkbewegungen stärkeres Reibegeräusch und Krachen in beiden Gelenken. Pro- und Supinationsbewegungen des Unterarms werden links sehr, rechts mäßig eingeschränkt und links als besonders schmerzhaft angegeben. Die Muskulatur ist beiderseits genügend kräftig, jedoch ist die grobe Kraft in beiden Händen erheblich herabgesetzt. Die Röntgenaufnahme des rechten Ellenbogens ergab eine deformierende Arthritis mittelstarken Grades.

Wie weit schließlich die deformierenden Prozesse am Gelenk sich nach langdauernder Preßluftschädigung ausbilden können, veranschaulicht eine letzte Abbildung:

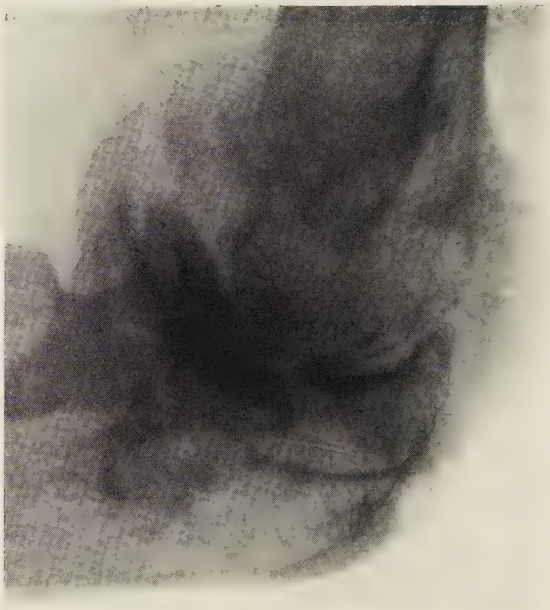

Abbildung 9.

Dieses Röntgenbild eines rechten Ellenbogens von der Seite wurde von einem jetzt 54 jährigen Bergmanne angefertigt, von dem allerdings nur in Erfahrung gebracht werden konnte, daß er annähernd 3 Jahrzehnte ohne größere Unterbrechungen mit Preßluftwerkzeugen in der Grube gearbeitet hatte. Die deformierende Arthritis ist derart weit fortgeschritten, daß von einem eigentlichen Gelenkspalt nur noch wenig zu erkennen ist. Praktisch wird man dieses Gelenk als nahezu versteift ansehen können.

Wenn an Hand dieser einzelnen röntgenologischen Zustandsbilder der Versuch gemacht wurde, den Verlauf krankhafter Gelenkveränderungen als Folge von Preßluftschädigung zu schildern, so interessiert in diesem Zusammenhange noch die weitere Frage der Beziehung von Preßluftarbeit zur Gelenkschädigung in zeitlicher Hinsicht. Im allgemeinen weiß man, daß die Ausbildung eines deformierenden Knochenprozesses längere Zeit, meist Jahre gebraucht. Auch interessiert natürlich die Frage, welches Preßluftgerät am geeignetsten ist, Gelenkschädigungen hervorzurufen.

Es konnten insgesamt 56 Fälle erfaßt und nach den oben erwähnten Gesichtspunkten zusammengestellt werden. Die Mehrzahl dieser Fälle sind sogenannte Beobachtungsfälle, d. h. die betreffenden Bergleute kamen zur stationären Beobachtung zwecks Beurteilung einer Knappschafts- oder Reichsinvalidität. Es ließen sich die in den 3 folgenden Zusammenstellungen angeführten Angaben nun aus verschiedenen Gründen, die hauptsächlich in der schwierigen Beschaffung der Arbeitsunterlagen (statistische Erhebungen) zu suchen sind, nicht mit absoluter Genauigkeit erhalten, doch stimmen sie annähernd.

In der Zusammenstellung I sind 16 Fälle von Gelenkschädigung nach reiner Bohrhammerarbeit aufgeführt. Aus ihr wird folgendes ersichtlich: das Lebensalter über 40 Jahren überwiegt, auffallend ist der Nachweis stärkerer Gelenkveränderungen im Röntgenbild und zwar im Sinne einer deformierenden Arthritis schon nach 4—5 Arbeitsjahren, während nach einer Arbeitsdauer von 19—20 Jahren in 4 Fällen nur leichte, bezw. beginnende Veränderungen beobachtet wurden. Beteiligt ist dabei sowohl das rechte wie auch das linke Ellenbogengelenk; in 8 Fällen gelang der sichere Nachweis freier Gelenkkörper.

Die Zusammenstellung II bringt 9 Fälle mit Gelenkveränderungen, in der Mehrzahl nach vorwiegender Abbauhammerarbeit. Hier zeigt sich auch das noch jüngere Lebensalter betroffen. In 2 Fällen, wo das Alter 38 bezw. 42 Jahre beträgt kein Nachweis von Gelenkschädigung; in anderen 2 Fällen, wo das Alter 31 bezw. 35 Jahre beträgt, beide Male starke röntgenologische Veränderungen nach einer Arbeitsdauer von 11 ½ bezw. 12 Jahren. In einem Falle sind nach 4 ⅓ Arbeitsjahren beide Ellenbogen an den Veränderungen beteiligt. In 5 Fällen die Feststellung von freien Gelenkkörpern.

In der Zusammenstellung III sind 31 Fälle von Gelenkschädigung nach Bohr- und Abbauhammerarbeit aufgeführt. Unter Bohr- und Abbauhammerarbeit versteht man das abwechselnde Bedienen dieser beiden Geräte. Meist geschieht dies in sogenannter Wechselschicht, d. h. nach vorheriger

Bohrung und Beseitigung des Gesteins mit Bohrhammer in der einen Schicht, erfolgt der Abbau der Kohle in der anderen Schicht. Oder aber es ist so, daß die Bergleute über viele aufeinanderfolgende Schichten nur reine Bohrhammerarbeit leisten, in einer anderen Schichtfolge dann mit der Hereingewinnung der Kohle durch Abbauhammer beschäftigt sind. In einer Reihe von Fällen in dieser letzten Zusammenstellung, in den Lebensaltern von 23—37 Jahren, überwiegt die Abbauhammerarbeit. Auffallend ist in dem einen Fall bei einem Alter von 23 Jahren der röntgenologische Nachweis einer fortgeschrittenen deformierenden Arthritis des rechten Ellenbogens, in dem anderen aufgeführten Fall bei einem Alter von 25 Jahren nach einer Arbeitsdauer von 3½ Jahren schon mäßige arthritische Veränderungen am linken Ellenbogen. Auch hier sonst die Feststellung einer Nichtübereinstimmung von Arbeitsdauer und Gelenkschädigung, indem bei einem weiteren Fall nach 6 Arbeitsjahren an beiden Gelenken erhebliche, nach 25. bezw. 27 Arbeitsjahren keine oder nur beginnende Veränderungen beide Male am rechten Ellenbogen angetroffen werden. Es zeigt sich ferner mehr das rechte Ellenbogengelenk betroffen, in 8 Fällen jedoch auch beide Gelenke. Häufig ist auch der Nachweis von freien Gelenkkörpern.

Zusammenstellung I.

16 Fälle nach Bohrhammerarbeit.

Lebensjahr:	Arbeitsjahre:	Welches Gelenk?	röntgenologische Veränderungen:	freie Körper:
40.	4	links	mittelstarke	nein
65.	4	links	beginnende	nein
46.	5	rechts	schwere	ja
50.	5 ¼	beide	mittelstarke	lks. ja
56.	6	links	starke	?
47.	9	links	leichte	?
48.	9	links	mittelstarke	ja
51.	10	rechts	starke	ja
49.	10	rechts	mäßige	ja
59.	10	rechts	beginnende	nein

45.	17	beide	lks. mittelstarke re. beginnende	nein
39.	19	rechts	mittelstarke	ja
53.	19	beide	lks. beginnende re. keine	nein
59.	19	rechts	leichte	ja
53.	20	rechts	leichte	?
56.	20	rechts	mäßige	ja

Zusammenstellung II.

9 Fälle nach Abbauhammerarbeit

Lebens-jahr:	Arbeits-jahre:	Welches Gelenk?	röntgenologische Veränderungen:	freie Körper:
52.	2	rechts	keine	nein
49.	4 1/3	beide	lks. mäßige re. mittelstarke	ja
38.	8	rechts	leichte	ja
41.	8	rechts	leichte	nein
38.	10	links	keine	nein
42.	10	rechts	keine	nein
57.	10	rechts	mittelstarke	ja
31.	11 1/2	links	starke	ja
35.	12	rechts	starke	ja

Zusammenstellung III.

31 Fälle nach Bohr- und Abbauhammerarbeit.

Lebens-jahr:	Arbeits-jahre:	Welches Gelenk?	röntgenologische Veränderungen:	freie Körper:
23.	1	rechts	mittelstarke	nein
25.	3 1/2	links	mäßige	ja
43.	6	beide	beginnende	?
48.	6	beide	erhebliche	ja
35.	7	beide	lks. beginnende re. mäßige	ja
34.	8	rechts	mittelstarke	ja
33.	8 1/4	beide	re. mäßige lks. leichte	ja

58.	9	beide	re. mittelstarke lks. beginnende	ja, rechts
42.	10	rechts	leichte	?
48.	10	links	mäßige	ja
54.	10	rechts	mittelstarke	ja
37.	11	links	leichte	?
50.	11	rechts	mittelstarke	nein
41.	12	links	starke	ja
50.	12	rechts	leichte	?
51.	12	beide	re. erheblich lks. mäßige	ja, rechts
55.	12	rechts	beginnende	nein
46.	13	rechts	mittelstarke	?
47.	17	rechts	starke	?
39.	16	rechts	mäßige	?
54.	14	rechts	beginnende	nein
34.	18	rechts	beginnende	nein
46.	14	rechts	mittelstarke	ja
52.	19	beide	keine	nein
50.	20	rechts	leichte	nein
52.	20	rechts	mäßige	?
50.	23	rechts	starke	ja
54.	24	beide	lks. erhebliche re. mittelstarke	ja
49.	25	rechts	Olecranonsporn, Absprengung vom medialen Epicondylus. Gelenk sonst o. B.	keine
51.	27	rechts	beginnende	nein
58.	33	rechts	mittelstarke	ja

Gelegentlich der Beschreibung der röntgenologischen Zustandsbilder ist bei der Anführung des jeweiligen betreffenden Falles in der Berufsanamnese schon eine Reihe von Beschwerdesymptomen erwähnt worden, die fast als typisch bezeichnet werden können. Bei Befragen in allen diesen 56 Fällen wurden bei der Mehrzahl immer wieder folgende Beschwerden geäußert: weniger Auftreten von Gelenkschmer-

zen bei der Arbeit als in der Ruhe (sogenannter „Ruheschmerz"). Plötzlich auftretende Schmerzattacken bei besonders heftigen Gelenkbewegungen, die mit einer Art von vorübergehender Gelenklähmung einhergehen sollen. Bei dieser Gelegenheit wird auch berichtet, daß die meisten Unfälle damit verbunden sein sollen. Ferner Klagen sehr oft über heftig auftretende Schmerzen während der Nacht, Klagen über Nachlassen der Armkraft sowie über Taubheits- und Steifigkeitsgefühle in den einzelnen Fingern. Klagen schließlich darüber, daß später selbst leichtere Verrichtungen im eigenen Haushalt nicht mehr sicher ausgeführt werden können. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß fast in allen Fällen über auftretende Gelenkbeschwerden bei Witterungsumschlag nicht geklagt wird, die gerade bei der reinen Altersarthritis nie vermißt werden. In vielen Fällen konnte jedoch auch festgestellt werden, daß bei sehr fortgeschrittenen Gelenkveränderungen nur geringe oder gar keine Beschwerden auftraten selbst dann nicht, wenn eine Bewegungseinschränkung des betreffenden Gelenks schon ziemlich ausgesprochen war.

Zusammenfassend kann nach den Ausführungen dieser Arbeit gesagt werden: Schädigungen am Ellenbogengelenk infolge Arbeit mit Preßluftwerkzeugen können, müssen aber nicht immer auftreten. Dabei ist sowohl die Bohrhammerarbeit als auch die als weniger gefährlich angesprochene reine Abbauhammerarbeit geeignet, solche hervorzurufen. In der Mehrzahl der angeführten Fälle wurde Gelenkschädigung nach Preßluftarbeit nachgewiesen. In einem Falle waren bei einem Lebensalter von 23 Jahren nach einer Arbeitsdauer von 1 Jahre bereits Gelenkveränderungen aufgetreten, mindestens aber nach einer Arbeitszeit von 3 ½ Jahren. Die Veränderungsformen am Gelenk lassen sich röntgenologisch einteilen in mehrere Stadien. Als erstes das reine sogen. osteochondritische Stadium mit oder ohne Nachweis von schon freien Gelenkkörpern. Dann ein osteochondritisches Stadium zusammen mit ostitischen bezw. ossifizierenden Prozessen und mit beginnender oder schon fortgeschrittener deformierender Arthritis. Als Endstadium die reine, überwiegende deformierende Arthritis, die im Gegensatz zur reinen Altersarthritis in diesem

Zusammenhange richtiger als eine traumatische Form bezeichnet wird, und die meist mit dem Nachweis freier Gelenkkörper groteske Formen bis zur selten beobachteten Gelenkversteifung erreicht, in einigen Fällen auch die Feststellung des Zusammenvorkommens von Arthritis deformans mit Kapselenchondrom bezw. Kapselosteom. Das Auftreten einer Gelenkchondromatose als Folge von Preßluftschädigung konnte nicht nachgewiesen werden. Häufig beobachtete Nichtübereinstimmung von Arbeitsdauer und Gelenkschädigung, oft geringe oder gar keine Beschwerden bei bereits stärkeren Gelenkveränderungen. In der Mehrzahl der Fälle wurden Beschwerden über Gelenkschmerzen vorgebracht.

Zum Schlusse möchte ich meinem verehrten Chef, Herrn Chefarzt Dr. Friedemann für die freundliche Überlassung des Themas, Herrn Prof. Dr. Coenen für die Übernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank aussprechen. Auch danke ich Herrn Dr. Hopmann, Röntgenfacharzt am hiesigen Knappschaftskrankenhause, für manche Anregung zu dieser Arbeit.

Schrifttum.

Amtliche Nachrichten der Reichsversicherung 1929, Heft 1.

Baader: in Zentralblatt für Hygiene 1924, S. 392.

Beintker: in Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene, Bd. 1, Heft 3. Über Muskelatrophie durch Preßluftwerkzeuge.

Derselbe: in Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Medizinalverwaltung, Bd. 24, Heft 7, 1927.

„Bohrhammer", der: Nr. 88, 1929, S. 21/22.

„Bohrhammer", der: Nr. 90, 1929, S. 11/14.

Burckhardt: Über die Ursache und das Wesen der Arthritis deformans, in Zentralblatt für Chirurgie, 1930, S. 1559.

Curschmann: in Münchener med. Wschr. 1911, S. 7.

Eichelbaum: in Zentralblatt für Chirurgie 1930, S. 1534. Doppelseitige Arthritis deformans des Ellenbogengelenks als Berufskrankheit.

Haehner: in Monatsschrift für Unfallkunde, 37. Jahrg., 1930, Nr. 12, S. 561/70. Über Gelenkschädigungen durch Preßluftwerkzeuge.

Heine: in Virchows Archiv f. Pathol. Anatomie und Physiologie, Sonderabdruck aus Bd. 260, Heft 3, S. 600/05. Über die Arthritis deformans.

Holtzmann: in Zentralblatt f. Hygiene 1926, S. 235.

Loriga: in Zeitschrift f. Gewerbehygiene, Jahrg. 1910, Nr. 18.

Loehr: in Zentralblatt f. Chirurgie 1930, S. 2888. Über funktionellen Gelenkumbau des Ellenbogengelenks bei bestimmten Krankheiten.

H. Meyer: Lehrbuch der Röntgendiagnostik in der Chirurgie und ihren Grenzgebieten, Berlin 1927. Über die Osteochondritis und über die Arthritis deformans, S. 553.

Rostock: in Zentralblatt f. Chirurgie, S. 248. Demonstrationen von Gelenkerkrankungen durch Preßluftwerkzeugarbeit.

Derselbe: in Zentralblatt f. Chirurgie 1931, S. 248. Gelenkschäden durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen mit besonderer Berücksichtigung zeitlicher Zusammenhänge.

Derselbe: in Archiv f. Orthop. und Unfallchirurgie, Sonderabdruck aus Bd. 29, Heft 3. Durch Arbeiten mit Preßluftwerkzeugen hervorgerufene Veränderungen am Ellenbogengelenk.

Derselbe: in Bruns' Beiträge z. klinischen Chirurgie, Band 144. Die Gelenkchondromatose.

Derselbe: Rheinisch-Westfälische Röntgengesellschaft 24. 5. 1930. Röntgenologische Veränderungen im Ellenbogengelenk, hervorgerufen durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen.

Derselbe: in Monatszeitschrift f. Unfallheilkunde, Sonderabdruck aus Jahrg. 38, 1931, Nr. 8. Die Zusammenhänge zwischen der Dauer von Preßluftwerkzeugarbeit und Gelenkschäden.

Schmidt M. B.: in Aschoffs Lehrbuch der pathologischen Anatomie (spezielle path. Anatomie) S. 238—39, S. 246—47. (Der Bewegungsapparat: subchondrale Nekrosen; Fremdkörper).

Seyring, Maria: im Archiv f. Gewerbepathologie u. Gewerbehygiene, Band 1, Heft 3, 1930. Erkrankungen durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen.

Schulte, G. (Recklinghausen): in Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 42, Heft 4, S. 543.

Teleky: in Medizinische Welt, 1931, Nr. 18. Industrielle Entwicklung und Gesundheit.

Lebenslauf.

Ich, Rudolf Zölzer, kath. Konfession, wurde am 6. Oktober 1903 zu Hagen-Westf. geboren. Nach 4jährigem Volksschulbesuch war ich weitere 5 Jahre Schüler der Städt. Rektoratschule zu Wetter-Ruhr. Besuchte weitere 5 Jahre die Städt. Oberrealschule zu Haspe i. Westf. und legte dortselbst Ostern 1924 die Reifeprüfung ab. Widmete mich zunächst dem Studium der Staatswissenschaften an der Universität Köln; bezog dann zum Medizinstudium 1925 die Universität Marburg, wo ich 1927 die ärztliche Vorprüfung bestand. Weitere 5 Semester war ich in Halle-Saale und bestand Frühjahr 1930 daselbst das med. Staatsexamen. Mein praktisches Jahr leistete ich 5 Monate an der Mediz. Universitätsklinik zu Halle, die übrige Zeit am Knappschaftskrankenhaus Bochum-Langendreer ab, woselbst ich mich z. Zt. als Röntgenassistent befinde.